

IAC

**INSTITUTO AGRONÔMICO
PÓS-GRADUAÇÃO**

DISSERTAÇÃO

**USO DO AGENTE QUELANTE
ALTERNATIVO EDDS NA REMEDIAÇÃO DE
ÁREA CONTAMINADA POR RESÍDUO DE
SUCATA AUTOMOBILÍSTICA**

ANTONIETA APARECIDA FIORI

**Campinas, SP
2008**

INSTITUTO AGRONÔMICO

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

TROPICAL E SUBTROPICAL

**USO DO AGENTE QUELANTE
ALTERNATIVO EDDS NA REMEDIAÇÃO DE
ÁREA CONTAMINADA POR RESÍDUO DE
SUCATA AUTOMOBILÍSTICA**

ANTONIETA APARECIDA FIORI

Orientadora: Mônica Ferreira de Abreu

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** em Agricultura Tropical e Subtropical Área de Concentração em Gestão de Recursos Agroambientais

Campinas, SP
Fevereiro 2008



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA
DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO AGRONÔMICO
Pós-Graduação
Av. Barão de Itapura 1481 Caixa Postal 28
13001-970 Campinas, SP - Brasil
(019) 3231-5422 ramal 194
pgiac@iac.sp.gov.br



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO
AGRICULTURA TROPICAL E SUBTROPICAL

TÍTULO: Uso do agente quelante alternativo EDDS na remediação de áreas contaminada por resíduo de sucata automobilística

Aluno(a): **Antonieta Aparecida Fiori**
Processo SAA nº. **12115/06**

Orientador(a): **Mônica Ferreira de Abreu**

Aprovado pela Banca Examinadora:

Dr.(a) **Mônica Ferreira de Abreu - IAC**

Dr.(a) **Adriana Marlene Moreno Pires - EMBRAPA**

Dr.(a) **Ronaldo Severiano Berton - IAC**

Campinas, 30 de abril de 2008

Visto:

Ana Maria M.A. Lagôa
Coordenadora

Pós-Graduação Instituto Agrônomo

FICHA ELABORADA PELA BIBLIOTECÁRIA DO NÚCLEO DE INFORMAÇÃO
E
DOCUMENTAÇÃO DO INSTITUTO AGRONÔMICO

F519u Fiori, Antonieta Aparecida

Uso do agente quelante alternativo EDDS na remediação de área
contaminada por resíduo de sucata automobilística / Antonieta Aparecida
Fiori. Campinas, 2008..

102 fls

Orientadora: Mônica Ferreira de Abreu

Dissertação (Mestrado) – Concentração em Gestão de Recursos
Agroambientais

1. Metais pesados 2. Degradação 3. EDTA 4. Lixiviação I. Abreu, Mônica
Ferreira de II. Título

CDD 546.3

Ao meu pai Giovani (in memorian),
ecologista nato, que me ensinou bem
cedo o respeito pelo meio ambiente,
quando ecologia não era ainda assunto
importante e mais tarde, o gosto pelo
paisagismo.

DEDICO

À minha mãe Aurora, luz da minha vida,
pelo amor incondicional;
À minha irmã Bebel, pela dádiva
de tê-la comigo, dividindo
as delícias e dificuldades dessa
caminhada.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

- À Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo pela liberação por meio do Programa de Incentivo à Educação Formal e Especialização Profissional;
- À orientadora Mônica Ferreira de Abreu por quem tenho uma admiração especial pelo profissionalismo, delicadeza e cultura. Meus sinceros agradecimentos pelo incentivo e atenção dedicados, à compreensão devida ao tempo exíguo, à paciência diante do processo de aprendizado e ao apoio sempre demonstrado;
- Ao pesquisador Cristiano Alberto de Andrade pela atitude sempre cordial diante da vida, quer como professor, pesquisador ou amigo. Pela ajuda na estatística, no experimento de respirometria e pelas críticas bem humoradas pelo abandono da escrita ‘extensionista’ em busca da científica;
- À pesquisadora Cleide Aparecida de Abreu pelas valiosas dicas na preparação do Seminário I, pelo despertar do espírito crítico e da clareza nos objetivos;
- À pesquisadora Aline Reneé Coscione pela contribuição na condução dos experimentos;
- À todos os pesquisadores do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais, em especial, Ricardo Marques Coelho pelas críticas e sugestões durante a elaboração do Resumo para Seminário, que muito contribuíram para a evolução da forma escrita do trabalho e Fernando César Bachiega Zambrosi pelos artigos enviados;
- Às técnicas de laboratório e hoje, muito amigas e queridas, Luciana Damasceno de Souza e Luciana Taminato Imazaki pela ajuda preciosa na condução dos experimentos;
- Ao estagiário do IAC, Evandro Luiz da Silva, imprescindível no momento mais difícil dessa jornada;
- Aos estagiários do IAC, Júlio Casser Lorente, Jiciely Percin dos Santos, João Victor Marques Zoccal e Raphael Capeli, com os quais convivi durante a condução dos experimentos;
- Às funcionárias da Seção de Pós Graduação, Adilza, Beth, Célia e Eliete pelo atendimento gentil sempre prestado;
- Às funcionárias do IAC, Nilza Resende e Sandra Mara Teixeira Antunes pela atenção dispensada durante o período de convívio na Seção de Qualidade do Solo;

- À todos os funcionários da Seção de Fertilidade do Solo que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização dos experimentos e assim, para conclusão da tese;
- À pesquisadora e coordenadora do Programa de Pós-Graduação, Ana Maria Magalhães Andrade Lagoa, pela garra em primar pela excelência em qualidade do curso de PG;
- À todos os professores que lecionaram no curso de Pós Graduação e que deixaram sua mensagem.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 Sucata Automobilística	6
2.1.1 Reciclagem de um veículo	7
2.1.2 Composição da sucata automobilística	8
2.1.3 Utilização na agricultura	9
2.2. Remediação	10
2.2.1 Agentes quelantes	11
2.3 Degradação do Carbono	19
2.4 Lixiviação em Colunas	26
3 MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1 Solos e Tratamentos	29
3.2 Degradação do Carbono	30
3.2.1 CRAS (Capacidade de retenção de água no solo)	30
3.2.2 Experimento para avaliação da degradação dos quelantes	31
3.3 Lixiviação em Colunas	37
3.3.1 Aspectos gerais do ensaio	37
3.3.2 A montagem do ensaio	38
3.3.3 Teste preliminar para empacotamento	39
3.3.4 Os tratamentos	39
3.3.5 As etapas do ensaio	40
3.3.6 Análises do Solo Antes da Lixiviação	41
3.3.7 Estatística	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1 Degradação do Carbono	43
4.1.1 Solo não contaminado	44
4.1.2 Solo contaminado	50
4.1.3 Considerações gerais.....	53
4.2 Lixiviação em Colunas	55
4.2.1 Zinco	59
4.2.2 Cobre	65
4.2.3 Chumbo	68
4.2.4 Ferro	74
4.2.5 Níquel	77
4.2.6 Cromo	82
4.2.7 Cádmiio	82
4.2.8 Considerações gerais.....	86
5 CONCLUSÕES	89
6 REFERÊNCIAS	90
ANEXOS	97

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre o teor do elemento presente no solo e valor orientador para o Estado de São Paulo para elementos potencialmente tóxicos	3
Tabela 2 - Fases da reciclagem de automóveis	7
Tabela 3 - Composição química de bateria automotiva	8
Tabela 4 - Estabilidade em relação ao pH de alguns complexos metal-EDTA	16
Tabela 5 - Constante de estabilidade (K) para os complexos metálicos com EDDS e EDTA a 20/25°C, força iônica 0,1mol L ⁻¹ , (NIST, Standard Reference Database 46 Version 6.0).....	16
Tabela 6 - Mecanismos e causas para ocorrência de efeitos <i>priming</i> positivos para carbono (C) e nitrogênio (N) causados pela adição de diferentes substâncias	23
Tabela 7 - Quantidade de quelantes e glicose adicionados em cada tratamento para preparo de 100 mL de solução	34
Tabela 8 - Quantidade de quelante adicionada em cada tratamento em 100 mL de solução para aplicação em coluna contendo 2.600 g de solo.....	40
Tabela 9 - Valores médios de Carbono adicionado (C adicionado), emanado (C emanado) e mineralizado (C mineralizado) para cada tratamento	46
Tabela 10 - Parâmetros de cinética química e meia-vida de degradação (T _{0,5} ^d) obtidos a partir da tentativa de ajuste dos dados de C-degradado a equações de cinética química de primeira ordem durante o período de incubação.	48
Tabela 11 - Valores médios de C adicionado, emanado e mineralizado para cada tratamento	51
Tabela 12 - Parâmetros de cinética química e meia-vida de degradação (T _{0,5} ^d) obtidos a partir do ajuste dos dados de C-degradado a equações de cinética química de primeira ordem em 43 dias de incubação.	52
Tabela 13 - Quantidade de Zn (mg) obtida em cada lixiviação, média de 4 determinações, em função do aumento das doses dos quelantes EDTA e EDDS	60

Tabela 14 - Médias da quantidade de Zn acumulado (mg) ao final das 9 lixiviações para os quelantes EDTA e EDDS em cada dose aplicada	63
Tabela 15 - Porcentagem da quantidade média de Zn lixiviada em relação à quantidade inicial antes dos tratamentos com os quelantes.....	65
Tabela 16 - Quantidade de Cu (mg) obtida em cada lixiviação, média de 4 determinações, em função do aumento das doses dos quelantes EDTA e EDDS	66
Tabela 17 - Médias da quantidade de Cu acumulado (mg) ao final das 9 lixiviações para os quelantes EDTA e EDDS em cada dose aplicada	67
Tabela 18 - Porcentagem da quantidade média de Cu lixiviada em relação à quantidade inicial antes dos tratamentos com os quelantes	68
Tabela 19 - Quantidade de Pb (mg) obtida em cada lixiviação, média de 4 determinações, em função do aumento das doses dos quelantes EDTA e EDDS	70
Tabela 20 - Médias da quantidade de Pb acumulado (mg) ao final das 9 lixiviações para os quelantes EDTA e EDDS em cada dose aplicada	71
Tabela 21 - Quantidade de Fe (mg) obtida em cada lixiviação, média de 4 determinações, em função do aumento das doses dos quelantes EDTA e EDDS	75
Tabela 22 - Médias da quantidade de Fe acumulado (mg) ao final das 9 lixiviações para os quelantes EDTA e EDDS em cada dose aplicada ...	76
Tabela 23 - Quantidade de Ni (mg) obtida em cada lixiviação, média de 4 determinações, em função do aumento das doses dos quelantes EDTA e EDDS	79
Tabela 24 - Médias da quantidade de Ni acumulado (mg) ao final das 9 lixiviações para os quelantes EDTA e EDDS em cada dose aplicada	81
Tabela 25 - Porcentagem da quantidade média de Ni lixiviada em relação à quantidade inicial antes dos tratamentos com os quelantes.....	81
Tabela 26 - Quantidade de Cd (mg) obtida em cada lixiviação, média de 4 determinações, em função do aumento das doses dos quelantes EDTA e EDDS	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 -	Fórmula estrutural do EDTA	15
Figura 2 -	Fórmula estrutural do EDDS	18
Figura 3 -	Esquema do efeito <i>priming</i> – sem interação aditiva entre a decomposição de substrato adicionado e matéria orgânica do solo; (a) aceleração da decomposição da matéria orgânica do solo – efeito <i>priming</i> positivo; (b) retardação da decomposição da matéria orgânica do solo – efeito <i>priming</i> negativo	22
Figura 4 -	Imagens da coluna de vidro utilizada no teste de CRAS sobre tripé	31
Figura 5 -	Coluna de PVC contendo solo contaminado	37
Figuras 6-	Imagens do ensaio de lixiviação em colunas.....	38
Figura 7 -	Quantidade de carbono emanado acumulado, na forma de C-CO ₂ a partir dos tratamentos EDTA, EDDS e glicose: a. Durante todo o período de incubação. b. Do 1º ao 11º dia de incubação	45
Figura 8 -	Taxa de degradação ao final da incubação para os tratamentos	47
Figura 9 -	Quantidade de carbono emanado acumulado, na forma de C-CO ₂ a partir dos tratamentos EDTA, EDDS e glicose	50
Figura 10 -	Taxa de degradação ao final da incubação para os tratamentos	51
Figura. 11 -	Média da massa de Zn em todas as lixiviações para doses crescentes dos agentes quelantes EDTA e EDDS aplicados no solo contaminado	61
Figura 12 -	Efeitos nas quantidades de Zn lixiviado por meio da aplicação de doses crescentes dos agentes quelantes EDTA e EDDS: a. 3ª lixiviação, b. 4ª lixiviação, c. 5ª lixiviação, d. 6ª lixiviação	62
Figura 13 -	Somatória crescente das massas de Zn lixiviadas para os quelantes EDTA e EDDS durante todo o período de lixiviação na dose de 750 mg kg ⁻¹	64
Figura 14 -	Acumulado de Cu obtido por meio da média da somatória para cada uma das doses dos quelantes EDTA e EDDS aplicados no solo contaminado ao final das lixiviações	67

Figura 15 - Média da massa de Ni em todas as lixiviações para doses crescentes dos agentes quelantes EDTA e EDDS aplicados no solo contaminado	80
Figura 16 - Média da massa de Cd em todas as lixiviações para doses crescentes dos agentes quelantes EDTA e EDDS aplicados no solo contaminado	85

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Leituras de condutividade elétrica do ensaio de degradação do carbono realizado com solo não contaminado	97
Anexo 2 - Leituras de condutividade elétrica do ensaio de degradação do carbono realizado com solo contaminado	100

FIORI, Antonieta Aparecida. **Uso do agente quelante alternativo EDDS na remediação de área contaminada por resíduo de sucata automobilística.** 2008. 102f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Agroambientais) Pós Graduação – IAC.

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a degradabilidade de diferentes doses dos agentes quelantes EDTA (etileno diaminotetraacético) e EDDS (etileno diaminodisuccínio), 250, 500 e 750 mg kg⁻¹, por meio de ensaio de respirometria realizado com dois solos: um contaminado por metais pesados (Zn, Cu, Pb, Fe, Ni, Cd e Cr) e outro, sem contaminação. Também objetivou avaliar a lixiviação de metais com a aplicação dos referidos quelantes em colunas preenchidas com solo contaminado após lavagem. A degradação dos quelantes foi determinada por meio da quantificação do CO₂ emanado do início até o término do ensaio. Com base nessa determinação, foi encontrado o carbono degradado e a partir dele foram realizadas tentativas de ajuste a equações de cinética química de primeira ordem para obtenção dos valores de C potencialmente mineralizável, constante de velocidade da reação de degradação e meia-vida de degradação. As equações de cinética química não se ajustaram satisfatoriamente para ambos os quelantes no solo não contaminado, enquanto que, para o solo contaminado resultaram em valores de meia-vida entre 12-16 dias para o EDDS e de 6 dias para o EDTA, sendo que nesse período, a quantidade inicial do EDTA foi degradada em 15% somente. Para o solo não contaminado o EDTA foi responsável pela menor taxa de degradação, próxima de zero, ocorrida na menor dose e o EDDS, pela maior (135%), ocorrida na maior dose. Para o contaminado, a menor taxa de degradação (19,2%) coube ao EDTA na maior dose e a maior taxa (211,4%), ao EDDS na menor dose. Ambos os quelantes apresentaram redução da taxa de degradação com o aumento de suas respectivas doses, exceto com a aplicação da menor dose do EDDS. Contudo, a degradabilidade do EDDS continuou maior que a verificada com a aplicação do EDTA. O ensaio de lixiviação em colunas contou com a realização de 9 lixiviações e resultou em valores muito baixos dos metais para a aplicação de ambos os quelantes. Mesmo assim, houve diferença significativa na sua aplicação em determinadas doses para a maioria dos metais, sendo que o EDTA apresentou maior eficiência para Zn, Pb e Cd e o EDDS para Cu

e Ni. O Fe não apresentou diferença significativa para nenhuma das interações testadas e o coeficiente de variação para as interações foi extremamente alto (615,03%).

Palavras-chave: Degradação, EDTA, EDDS, lixiviação, metais pesados.

FIORI, Antonieta Aparecida. **Use of alternative chelant EDDS in remediation of site contaminated with auto scrap shredding.** 2008. 102p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Agroambientais) Pós Graduação – IAC.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the biodegradation in different doses of chelant agents EDTA (ethylenediaminetetraacetic) and EDDS (ethylenediaminedisuccinic), 250, 500 and 750 mg kg⁻¹) through soil respiration realized with two soils: one was contaminated by heavy metals (Zn, Cu, Pb, Fe, Ni, Cd e Cr) and another one had no contamination. It also aimed to evaluate the leaching of the metals by using those chelants in columns supplied with the contaminated soil after washing. The degradation of the chelants was determined by means of quantification of CO₂ emitted from the beginning until the end of the assay. Based in this determination, the degraded carbon was determined and attempts were carried out to adjust a first order chemical kinetics equation to obtain the values of potentially mineralizable carbon, constant of the degradation reaction, speed of degradation reaction and half-life of degradation. The chemistry kinetic equations didn't result in satisfactory adjustments for both chelants in contaminated soil, while that, for the contaminated one resulted in half-life values between 12-16 days for EDDS and of 6 days for EDTA, being that, in this period, the initial amount was degraded in only 15%. For the no contaminated soil, EDTA was responsible for the least biodegradation rate, next zero, occurred at least dose and EDDS for the greatest one (135%) at greatest dose. For the contaminated soil, the least biodegradation rate (19,3%) fit to the EDTA at greatest dose and the greatest rate (203,2%) to the EDDS at least dose. Both the chelants had reduction of biodegradation rate with the increase of their respective doses, except with the application of the least dose of the EDDS (250 mg kg⁻¹). However, the biodegradation of the EDDS continued greater than that one verified with the EDTA application. The column washing essay, realized in number of 9, resulted in very low values for leached heavy metals for applying of both chelants. In spite this, there was significant difference in their apply in determined doses for majority of metals, being that EDTA presented the greatest efficiency for Zn, Pb and Cd and, EDDS for Cu and Ni. Fe didn't present significant difference for

none of researched interactions and its coefficient of variation for them was extremely high (615,03%).

Key words: Degradation, EDTA, EDDS, leaching, heavy metals.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)